

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

25.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 4月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-124126

[ST.10/C]:

[JP2002-124126]

出 願 人

Applicant(s):

シャープ株式会社

REC'D. 20 JUN 2003

WIPO

PCT

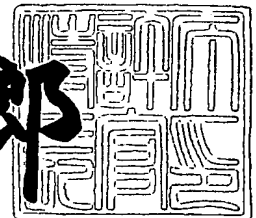
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041476

【書類名】 特許願
【整理番号】 02J01014
【提出日】 平成14年 4月25日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04N 13/02
H04N 13/04
G06T 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 堅田 裕之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 内海 端

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 安本 隆

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100112335

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤本 英介

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 077828

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9816368

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像符号化装置及び画像復号装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の視点の各々に対応した複数の画像データを符号化する画像符号化装置において、

前記複数の画像データを合成する場合に合成方法を選択する合成方法選択手段と、

前記合成方法選択手段が選択した合成方法を用いて前記複数の画像データを合成する合成手段と、

前記合成された画像データを符号化する符号化手段と、

前記選択された合成方法の情報を符号化する合成方法符号化手段とを備えたことを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 2】 前記複数の画像データを間引いて前記合成手段に出力する間引き手段を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 3】 前記間引き手段は、前記複数の視点の各々に対応させて複数設けたくことを特徴とする請求項 2 記載の画像符号化装置。

【請求項 4】 前記合成方法を選択するフレームを決定し、前記合成方法選択手段にて、前記決定されたフレームについてのみ前記合成方法を選択するよう制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の画像符号化装置。

【請求項 5】 前記制御手段は、さらに前記合成方法符号化手段にて、前記決定されたフレームについてのみ前記合成方法の情報を符号化するよう制御することを特徴とする請求項 4 記載の画像符号化装置。

【請求項 6】 前記合成方法選択手段により選択された合成方法の情報に基づいて、前記複数の画像データを合成する際に一部の画像を他の画像に対してシフトするシフト量を演算するシフト量演算手段を備え、

前記合成方法符号化手段は、前記合成方法の情報と共に前記シフト量のデータを符号化することを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の画像符号化装置。

【請求項 7】 複数の視点の各々に対応した複数の画像データを所定の合成

方法にて合成し、合成画像データと合成方法の情報を符号化した符号化データを復号する画像復号装置において、

前記合成された画像データを復号する復号手段と、

前記合成方法の情報を復号する合成方法復号手段と、

前記復号された画像データと合成方法の情報をを用いて表示データを生成する表示データ生成手段とを備えたことを特徴とする画像復号装置。

【請求項 8】 前記復号手段は、特定のフレームを決定して復号し、

前記合成方法復号手段は、前記決定されたフレームについて前記合成方法を復号することを特徴とする請求項 7 記載の画像復号装置。

【請求項 9】 前記合成方法復号手段は、一部の画像を他の画像に対してシフトして合成したシフト量を復号し、

前記表示データ生成手段は、前記シフト量を用いて前記表示データを生成することを特徴とする請求項 7 記載の画像復号装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、視点の異なる複数の画像を合成した画像データを符号化・復号する画像符号化装置及び画像復号装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、視点の異なる 2 枚の静止画像を合成して立体画像を符号化する方法として、特開平 1 1 - 4 1 6 2 7 に開示されている技術がある。

図 1 5 は、この従来の技術における立体画像の符号化装置を示すブロック図である。間引き部 1 5 0 1 は静止画像データを間引く部分、合成部 1 5 0 2 は間引かれた静止画像データを合成する部分、符号化部 1 5 0 3 は合成された静止画像データを符号化する部分である。

【0003】

以下、各部分の動作を説明する。

間引き部 1 5 0 1 は、入力された静止画像データを水平方向に半分に間引く。

ここで、静止画像データは左目用の画像データ（左画像）に続いて右目用の画像データ（右画像）が入力されるものとする。また、間引き部 1 5 0 1 では間引き処理に先立って、各画像に水平方向のローパスフィルタがかけられ、間引きによる折り返しノイズが除去される。合成部 1 5 0 2 は、水平方向に間引かれた左画像及び右画像を合成して一枚の合成画像を形成する。この時、左画像は合成画像の左側に、右画像は合成画像の右側に配置される。

【 0 0 0 4 】

図 1 6 は、入力画像が間引き部 1 5 0 1 で間引かれ、合成部 1 5 0 2 で合成される様子を示す説明図である。図 1 6 の数字は、間引き前の画像に対する各画素の水平方向の座標を示す。左画像、右画像共に水平方向に半分に間引かれるため、合成画像の水平方向の画素数は、入力された左画像や右画像の水平方向画素数と同一となる。ただし、間引き前の水平方向画素数は偶数であるものとする。

【 0 0 0 5 】

符号化部 1 5 0 3 は、合成画像を符号化する。静止画像の符号化方式としては J P E G 等の国際標準方式が用いられる。符号化された合成画像データ（符号化データ）は、図示しない記録メディアに蓄積される。このようにして、立体画像の左画像及び右画像が一枚の合成画像に合成され、符号化される。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

図 1 7 に、従来の技術によって作成された合成画像の例を示す。合成された左画像と右画像の境界部では、通常、画素値が不連続となる。このため、J P E G 等の符号化を行う際に、符号化効率を低下させてしまうという問題がある。例えば、J P E G における D C T のブロック内に、左画像と右画像の境界部が存在する場合、D C T 変換係数の高周波成分が大きくなってしまうため、符号化効率が低下する。

【 0 0 0 7 】

また、従来の技術を動画画像に適用する場合には、合成画像を符号化する際に M P E G - 4 等の国際標準方式が用いられるが、D C T のブロック内に左画像と右画像の境界部が存在する場合に符号化効率が低下する。

【 0 0 0 8 】

さらに、MPEG-4の場合、DCTブロック内に境界部が存在しない場合でも、符号化効率が低下することがある。すなわち、MPEG-4では符号化対象ブロックのDCT係数を同一フレーム内の周辺のブロックから予測符号化することで符号化効率を向上させているが、左画像のDCT係数と右画像のDCT係数は、境界部周辺で一般に不連続となるため、DCT係数の予測が当らなくなり、符号化効率が低下してしまう。

【 0 0 0 9 】

本発明は、このような問題を解決し、立体画像を合成して符号化・復号する場合に、効率良く符号化・復号することを可能とする画像符号化装置及び画像復号装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、複数の視点の各々に対応した複数の画像データを符号化する画像符号化装置において、

前記複数の画像データを合成する場合に合成方法を選択する合成方法選択手段と、前記合成方法選択手段が選択した合成方法を用いて前記複数の画像データを合成する合成手段と、前記合成された画像データを符号化する符号化手段と、前記選択された合成方法の情報を符号化する合成方法符号化手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

本発明の画像符号化装置は、前記複数の画像データを間引いて前記合成手段に出力する間引き手段を備えたことを特徴とする。ここで、前記間引き手段は、前記複数の視点の各々に対応させて複数設けるのが望ましい。

【 0 0 1 2 】

本発明の画像符号化装置は、前記合成方法を選択するフレームを決定し、前記合成方法選択手段にて、前記決定されたフレームについてのみ前記合成方法を選択するよう制御する制御手段を備えたことを特徴とする。ここで、前記制御手段は、さらに前記合成方法符号化手段にて、前記決定されたフレームについてのみ

前記合成方法の情報を符号化するように制御するのが望ましい。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の画像符号化装置は、前記合成方法選択手段により選択された合成方法の情報に基づいて、前記複数の画像データを合成する際に一部の画像を他の画像に対してシフトするシフト量を演算するシフト量演算手段を備え、

前記合成方法符号化手段は、前記合成方法の情報と共に前記シフト量のデータを符号化することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明は、複数の視点の各々に対応した複数の画像データを所定の合成方法にて合成し、合成画像データと合成方法の情報を符号化した符号化データを復号する画像復号装置において、

前記合成された画像データを復号する復号手段と、前記合成方法の情報を復号する合成方法復号手段と、前記復号された画像データと合成方法の情報をを用いて表示データを生成する表示データ生成手段とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本発明の画像復号装置は、前記復号手段は、特定のフレームを決定して復号し、前記合成方法復号手段は、前記決定されたフレームについて前記合成方法を復号することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

本発明の画像復号装置は、前記合成方法復号手段は、一部の画像を他の画像に対してシフトして合成したシフト量を復号し、前記表示データ生成手段は、前記シフト量を用いて前記表示データを生成することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

本発明の画像符号化装置において、立体画像を合成するときに境界部の連続性が高くなるように合成することが可能となるので、効率よく符号化することができる。また、本発明の画像復号装置において、境界部の連続性が高くなるように合成した符号化データを復号することが可能となるので、効率よく復号することができる。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0019】

＜第1の実施の形態＞

図1は、本発明における第1の実施の形態の画像符号化装置を示すブロック図である。間引き部101は画像データを間引く部分、合成部102は間引かれた画像データを合成する部分、符号化部103は合成された画像データを符号化する部分、合成方法選択部104は複数の合成方法から画像データを合成する方法を選択する部分、合成方法符号化部105は選択された合成方法の情報を符号化する部分、多重化部106は符号化された画像データと符号化された合成方法の情報を多重化して符号化データを生成する部分である。

【0020】

以下、本図面を用いて第1の実施の形態の画像符号化装置を詳細に説明する。

間引き部101は、従来の技術で説明したものと同様、入力された画像データを水平方向に半分に間引く。ただし、画像データは静止画像データに限定されず、動画像データも含まれるものとする。動画像データが入力される場合、例えば、フレーム1の左目用画像データ（左画像）、フレーム1の右目用画像データ（右画像）、フレーム2の左画像、フレーム2の右画像…のように、左画像と右画像がフレーム毎に交互に入力されるものとする。

【0021】

合成方法選択部104は、左画像と右画像の合成方法を選択する。図2に合成画像選択部で選択可能な合成方法の例を示す。図2（a）は、従来の技術で説明したものと同様、左画像の右側に右画像を配置して合成したものである。図2（b）は、左画像の右側に水平方向に反転させた右画像を配置して合成したものである。ここで、画像の画素値 $f(x, y)$ を水平方向に反転させた場合の画素値を $g(x, y)$ とすると、両者の関係は以下のようになる。

【0022】

$$g(x, y) = f(M-1-x, y)$$

$$(x=0, 1, \dots, M-1 \quad ; \quad y=0, 1, \dots, N-1)$$

ただし、 (x, y) は水平及び垂直方向の座標、 M は画像の水平方向の画素数、 N は画像の垂直方向の画素数である。以下の説明における、水平方向の反転、垂直方向の反転も同様の処理である。

【 0 0 2 3 】

図 2 (c) は、水平方向に反転させた左画像の右側に右画像を配置して合成したものである。図 2 (d) は、左画像の下側に右画像を配置して合成したものである。図 2 (e) は、左画像の下側に垂直方向に反転させた右画像を配置して合成したものである。図 2 (f) は、垂直方向に反転させた左画像の下側に右画像を配置して合成したものである。

【 0 0 2 4 】

次に、合成方法の選択手法について説明する。

図 3 は合成方法選択部 1 0 4 の内部構成の例を示す図である。メモリ 3 0 1 は間引かれた画像データを蓄積する部分、合成方向決定部 3 0 2 は左画像と右画像の配置方向を決定する部分、反転方法決定部 3 0 3 は左画像あるいは右画像の反転方法を決定する部分である。

【 0 0 2 5 】

以下、合成方法の選択手法の動作を詳細に説明する。

メモリ 3 0 1 は、入力された間引かれた左画像及び間引かれた右画像をそれぞれ 1 フレーム分蓄積する。合成方向決定部 3 0 2 は、左画像と右画像を左右に配置するか、上下に配置するかを決定する。例えば、左右に配置する時の境界部の長さ（画素数）と上下に配置する時の境界部の長さ（画素数）を比較し、境界部が短くなる配置を合成方向として決定する。

【 0 0 2 6 】

反転方法決定部 3 0 3 は、左画像あるいは右画像の反転方法を決定する。例えば、合成方向決定部で左右に配置することが決定された場合、図 2 の (a), (b), (c) の中で、合成画像の境界部の不連続性が最も小さい反転方法を決定する。境界部の不連続性の求め方としては、境界部の左右にある画素値の差分絶対値和を、境界線全体にわたってとったものを不連続性とする方法、境界部の左右で画素値の変化の有無を閾値処理で判定し、変化があった画素の総数を不連続

性とする方法、などを用いることができる。

【0027】

不連続性を求める際は、輝度値のみを用いる方法、色差の値を用いる方法、輝度値、色差の値の両方を用いる方法などがある。また、境界部の左右の画素として、境界部に隣接した左右1画素ずつを使用する方法、境界部から2画素以上離れた画素も含める方法などがある。

【0028】

ここでは、まず合成方向を決定した後、つぎに反転方法を決定する方法を説明したが、合成方法の求め方はこれに限るものではない。例えば、図2の6種類の合成方法の全てについて境界部の不連続性が最も小さい反転方法を決定しても良い。また、合成方法の組み合わせは様々なものが考えられるため、図2と同一の組み合わせでなくても良い。例えば、図2(a)の代わりに、この全体を左右反転させたものを図2(a)として用いても良い。

以上のようにして、合成方法選択部104にて合成方法が適応的に選択される。

【0029】

合成部102は、選択された合成方法に従って間引かれた左画像と間引かれた右画像を合成する。符号化部103は、合成部102で合成された合成画像を符号化する。符号化方法として、静止画像に対してはJ P E G、J P E G 2 0 0 0などの国際標準方式が用いられる。また、動画像に対してはM P E G - 1、M P E G - 2、M P E G - 4などの国際標準方式が用いられる。動画像の符号化として、フレーム内符号化のみを用いる場合は、M o t i o n J P E Gなどの方式を用いても良い。画像符号化方式としては、上記に限らず非標準の方式を用いても良い。

【0030】

合成方法符号化部105は、合成方法選択部104で選択された合成方法の情報を符号化する。符号化方式としては、固定長符号化や可変長符号化が用いられる。図2のように(a)～(f)の6種類の方法がある場合、固定長符号化では各方法に3ビットの固定長符号を割り当てて符号化する。可変長符号化では、例

えば各方法にハフマン符号などの可変長符号化を割り当てて符号化する。可変長符号化方式としては、可変長符号を割り当てるかわりに算術符号化を用いても良い。

【 0 0 3 1 】

また、以下のように合成方向と反転方法を分離することによって、合成方法の情報を符号化しても良い。図 2 の 6 種類の方法の場合、まず合成方向が左右か上下かを示す第 1 の情報を符号化し、次に 3 種類の反転方法のいずれかを示す第 2 の情報を符号化する。例えば第 1 の情報で「左右」と示された場合、第 2 の情報で (a) ~ (c) のいずれかを示すことになる。第 1 の情報および第 2 の情報は固定長符号化、可変長符号化あるいはこれらの組み合わせによって符号化される。

【 0 0 3 2 】

さらに、図 3 を用いて先に説明したように、境界部の画素数を用いて合成方向を選択する場合は、画像の画素数から合成方向が導き出せる。従って、符号化部 1 0 3 で画像の画素数を符号化している場合は、合成方向を示す情報を符号化する必要は無く、復号側では画素数によって合成方向を判定すればよい。

【 0 0 3 3 】

合成方法の情報の符号化方式としては、予め特定の合成方法を決めておき、まず特定の合成方法を選択したか否かを示した後に、「否」の場合にだけ特定の合成方法以外の方法を示すようにしてもよい。例えば合成方法として図 2 の (a), (b), (c), (d), (e) の 5 種類の合成方法に限定し、特定の合成方法を (b) と決めておく。符号化する時には、まず (b) を選択したか否かを第 1 の情報によって示す。実際に (b) を選択した場合は、この第 1 の情報のみで合成方法の情報の符号化は終了となる。(b) 以外が選択された場合のみ、さらに第 2 の情報を用いて (a), (c), (d), (e) の 4 種類のいずれを選択したかを示す。第 1 の情報および第 2 の情報は固定長符号化、可変長符号化あるいはこれらの組み合わせによって符号化される。このような符号化方法は、特定の合成方法を選択する頻度が高く、それ以外の合成方法を選択する頻度が低い場合に有用である。

【 0 0 3 4 】

多重化部 1 0 6 は合成画像を符号化したデータと合成方法の情報を符号化したデータを多重化して符号化データを構成する。図 1 には図示していないが、画像と共に音声や音楽を符号化する場合は、それらを符号化したデータも多重化部にて多重化される。

【 0 0 3 5 】

以上のように本実施の形態によれば、立体画像を合成して符号化する場合に、左右の画像の境界部の連続性が高くなるように合成して符号化するため、効率良く符号化することが可能となる。

【 0 0 3 6 】

図 4 は、本発明における第 1 の実施の形態の画像復号装置を示すブロック図である。逆多重化部 4 0 1 は符号化データを逆多重化する部分、合成方法復号部 4 0 2 は合成方法の情報を符号化したデータを復号する部分、復号部 4 0 3 は合成画像を符号化したデータを復号する部分、表示データ生成部 4 0 4 は復号された合成画像から表示データを生成する部分である。

【 0 0 3 7 】

以下、本図面を用いて第 1 の実施の形態の画像復号装置を詳細に説明する。

逆多重化部 4 0 1 は、符号化データを逆多重化して、合成方法の情報を符号化したデータ及び合成画像を符号化したデータを抽出する。図 4 には図示していないが、画像と共に音声や音楽が符号化されている場合は、それらを符号化したデータも逆多重化部にて抽出される。

【 0 0 3 8 】

合成方法復号部 4 0 2 は、合成方法の情報を符号化したデータを復号し、符号化時に用いた合成方法を得る。復号方式としては、画像符号化装置で用いた符号化方法に対応して、固定長復号や可変長復号などの復号方式が用いられる。

【 0 0 3 9 】

復号部 4 0 3 は、合成画像を符号化したデータを復号する。復号方式としては、画像符号化装置で用いた符号化方法に対応して、J P E G、J P E G 2 0 0 0、M P E G - 1、M P E G - 2、M P E G - 4 あるいは非標準の方式などの復号

方式が用いられる。

【 0 0 4 0 】

表示データ生成部 4 0 4 は、復号された合成方法に従って、復号された合成画像から表示用のデータを生成する。例えば、立体画像が図 2 (b) の合成方法で合成・符号化されており、右画像のみを 2 次元表示装置で表示したい場合は、復号された合成画像の右半分を反転させてもとの右画像を得、表示用のデータとする。この時、右画像は水平方向に間引かれた画像であるため、実際の表示においては水平方向の画素数を補間によって 2 倍にする等の処理が必要となる。また、左画像、右画像を立体表示装置に表示する場合は、その立体表示装置の表示形式に合わせて表示用のデータを生成する。

【 0 0 4 1 】

このように、表示データ生成部 4 0 4 では合成方法に従ってもとの左画像や右画像を抽出すると共に、表示装置の表示形式に合わせて表示用のデータを生成する。表示装置としては、通常のブラウン管や液晶パネルによる 2 次元表示装置、レンチキュラ、パララクスバリア、液晶シャッタなどを用いた立体表示装置など様々であり、それぞれ表示形式が異なっている。従って、ここでは各表示形式に合わせた表示用のデータの生成手順についての説明は省略する。

【 0 0 4 2 】

合成方法の情報を符号化方式としてさらに、合成方法が前フレームに対して変化したか否かを示す第 1 の情報と共に合成方法を示す第 2 の情報を符号化してもよい。このとき第 2 の情報は、第 1 の情報が「前フレームに対して合成方法が変化した」と示す場合のみ符号化される。また、第 1 の情報および第 2 の情報は固定長符号化、可変長符号化あるいはこれらの組み合わせによって符号化される。

【 0 0 4 3 】

このように符号化したデータを復号する場合は、まず合成方法が前フレームに対して変化したか否かを示す第 1 の情報を復号する。第 1 の情報が「前フレームに対して合成方法が変化するしない」を示す場合、合成方法として前フレームの合成方法を現フレームの合成方法とし、第 1 の情報が「前フレームに対して合成方法が変化した」と示す場合のみ、さらに合成方法を示す第 2 の情報を復号して現フ

レームの合成方法を得る。

ここまで立体画像が2眼式の場合について説明してきたが、本発明は視点数が3以上の多眼式の立体画像についても適用可能である。

【0044】

例えば視点数が3の場合、図1の画像符号化装置は以下のような動作をする。

間引き部101は、入力画像を水平方向に1/3に間引く処理を行う。

合成方法選択部104では、2眼式の場合と同様に合成方法を選択する。選択可能な合成方法として図5のようなものが考えられる。

【0045】

図5(a)～(c)は視差の異なる3枚の画像(水平方向に1/3に間引かれているものとする)を水平方向に合成したものであり、(a)では反転を行わず、(b)では中央の画像を水平方向に反転させ、(c)では左右2枚の画像を水平方向に反転させている。図5(d)～(f)は視差の異なる3枚の画像を垂直方向に合成したものであり、(d)では反転を行わず、(e)では中央の画像を垂直方向に反転させ、(f)では上下2枚の画像を垂直方向に反転させている。

【0046】

合成方法を選択する手法は、2眼式について説明したのと同様、境界部の画素数や連続性によって選択してもよいし、例えば図5(b)に予め固定しておき、ユーザーからの要請があったときだけ他の合成方法に変更するような手法を用いても良い。

【0047】

合成部102は、選択された合成方法に従って3枚の画像を合成する。符号化部103、合成方法符号化部105、多重化部106の動作は、2眼式についての動作と同様である。

【0048】

視点数が3の場合、図4の画像復号装置の動作は次のようになる。

逆多重化部401、復号部403、合成方法復号部402の動作は2眼式についての動作と同様である。

表示データ生成部 4 0 4 は、合成方法復号部 4 0 2 で得られた合成方法をもとに、復号画像に含まれる 3 枚の視点の異なる画像を分離し、立体表示装置の形式に合わせて表示データを生成する。

視点数が 4 以上の方式でも、上の説明と同様にして立体画像の符号化及び復号が行われる。

【 0 0 4 9 】

< 第 2 の実施の形態 >

次に、本発明における第 2 の実施の形態について説明する。第 1 の実施の形態では異なる視点の入力画像が時系列に入力されていたが、第 2 の実施の形態では異なる視点の入力画像を並行して入力することを可能とするものである。

図 6 は第 2 の実施の形態の画像符号化装置を示すブロック図である。第 1 の間引き部 6 0 1 および第 2 の間引き部 6 0 7 は画像データを間引く部分、合成部 6 0 2 は間引かれた画像データを合成する部分、合成方法選択部 6 0 4 は複数の合成方法から画像データを合成する方法を選択する部分である。符号化部 6 0 3、合成方法符号化部 6 0 5、多重化部 6 0 6 については図 1 と同様の働きをするため、ここでは説明を省略する。

【 0 0 5 0 】

第 1 の間引き部 6 0 1 は、入力された右画像の間引き処理を行い、第 2 の間引き部 6 0 7 は、入力された左画像の間引き処理を行う。間引き方法については、第 1 の実施の形態と同様である。

【 0 0 5 1 】

合成方法選択部 6 0 4 は、間引かれた左画像と間引かれた右画像の合成方法を選択する。合成部 6 0 2 は、選択された合成方法に従って、間引かれた左画像と間引かれた右画像を合成する。合成方法の選択処理及び合成処理については、第 1 の実施の形態と同様である。合成方法選択部 6 0 4、合成部 6 0 2 への入力データとして、水平方向に間引かれた右画像と左画像が並行して入力される点が、第 1 の実施の形態と異なっている。

【 0 0 5 2 】

画像符号化装置をこのように構成することで、異なる視点の画像を時系列で入

力する場合に比べ、符号化処理の遅延を少なくすることが可能となる。

なお、第2の実施の形態の特徴は画像符号化装置に関するものであるため、画像復号装置についての説明は省略する。第2の実施の形態の画像符号化装置で作成した符号化データは、第1の実施の形態の画像復号装置で復号すればよい。

【0053】

＜第3の実施の形態＞

次に、本発明における第3の実施の形態について説明する。本実施の形態では、合成方法選択の処理を符号化処理に連動させることを特徴とする。

図7は、動画像の符号化の例を示す図である。ここで、数字は各フレームのフレーム番号を表し、符号化フレームに付した記号は符号化タイプを表す。すなわち、Iは当該フレームがフレーム内符号化されたことを表し、Pは当該フレームがフレーム間符号化されたことを示す。

【0054】

図7の例では、フレーム0がフレーム内符号化され、フレーム1および2は駒落としされて符号化されず、フレーム3がフレーム間符号化されている。以下同様にフレーム6、10がフレーム間符号化され、次にフレーム14がフレーム内符号化されている。

【0055】

このように駒落としを伴う符号化方式において、合成方法の選択処理を毎フレーム行うことは無駄である。従って、第3の実施の形態では、図1（又は図6）の画像符号化装置において、合成方法選択部104（又は604）は符号化部103（又は603）で駒落としされるフレームに対しては選択処理を行わず、実際に符号化されるフレームについてのみ選択処理を行うようにする。

【0056】

さらに、図7のようにフレーム内符号化とフレーム間符号化が混在する符号化方式において、合成方法の選択によって符号化フレーム毎に合成方法を変更することは、符号化効率の低下につながる。図7の場合、例えばフレーム3で図2（a）の合成方法、フレーム6で図2（b）の合成方法を選択すると、フレーム6の右半分はフレーム3の右半分と大きく異なる画像となり、フレーム間予測の予

測効率が低下してしまう。また例えば、フレーム3で図2（a）の合成方法、フレーム6で図2（d）の合成方法を選択すると、フレーム6の画像の水平方向および垂直方向の画素数はフレーム3と異なるため、MPEG-4などの国際標準方式では異なるシーケンスとして符号化することが必要となり、現実的ではない。従って、第3の実施の形態では、フレーム内符号化フレームについてのみ合成方法選択の処理を行って、合成方法変更を可能とし、それに続くフレーム間符号化フレームでは選択方法を変更しない。

【0057】

あるいは、実際に符号化されるフレームについて合成方法選択の処理を行い、合成方法を変更しない時はフレーム内符号化又はフレーム間符号化を行い、合成方法を変更する時はフレーム内符号化のみを行うこととする。

【0058】

このように第3の実施の形態では、合成方法選択の処理を符号化のタイミングに合わせることで、および合成方法の変更を符号化方法の変更に合わせることで、処理量の低減、符号化効率の向上を実現することが可能となる。

なお、上で述べた第3の実施の形態の特徴は第2の実施の形態と同様、画像符号化装置に関するものであるため、画像復号装置についての詳細な説明は省略する。第3の実施の形態の画像符号化装置で作成した符号化データは、第1の実施の形態の画像復号装置で復号すればよい。

【0059】

ただし、第3の実施の形態において、合成方法の情報の符号化方法を第1の実施の形態や第2の実施の形態と異なるものとする場合は、第3の実施の形態に対応した画像復号装置が必要となる。

例えば、第3の実施の形態の画像符号化装置において、合成方法の情報を限られた符号化フレーム（フレーム内符号化するフレームや、シーケンスの先頭の符号化フレーム）にのみ付加し、その他の符号化フレームについては前フレームと同じ合成方法を用いて符号化する場合、画像復号装置でもこれに対応して、合成方法を上記限られた符号化フレームの場合にのみ復号し、その他の符号化フレームについては前フレームと同じ合成方法を用いて表示データを作成する。

【 0 0 6 0 】

図 8 にこのような画像符号化装置のブロック図を示す。図 1 との違いは、制御部 8 0 7 を設け、合成方法選択部 8 0 4、符号化部 8 0 3、多重化部 8 0 6 を制御している点である。合成方法符号化部 8 0 5 は選択された合成方法の情報を符号化する部分である。また、間引き部 8 0 1、合成部 8 0 2 は、図 1 と同様の働きをする。

【 0 0 6 1 】

制御部 8 0 7 は、フレーム内符号化するフレームを決定し、合成方法選択部 8 0 4、符号化部 8 0 3、多重化部 8 0 6 の動作を制御する部分である。制御部 8 0 7 は、前記決定したフレームについてのみ合成方法を選択するよう合成方法選択部 8 0 4 を制御する。また、制御部 8 0 7 は前記決定したフレームをフレーム内符号化するように、符号化部 8 0 3 を制御する。さらに、制御部 8 0 7 は前記決定したフレームについてのみ合成方法の情報の符号化を行うよう、合成方法符号化部 8 0 5 を制御する。

【 0 0 6 2 】

多重化部 8 0 6 は、制御部 8 0 7 で決定されたフレームの符号化データの先頭に、合成方法の情報を付加する。ここで、合成方法の情報の符号化データは、動画像データの符号化データの内部に多重化しても良いが、動画像データの符号化データが多重化部にてパケット化される場合には、各パケットのヘッダ情報の中に、合成方法の情報の符号化データを付加しても良い。

【 0 0 6 3 】

また、上記のように合成方法の情報の符号化データを、各フレーム内符号化データの先頭で必ず付加する場合には、合成方法の情報の符号化データが存在するか否かを、当該フレームがフレーム内符号化されたか否かによって判断することが可能である。しかし、合成方法の情報の符号化データを、一部のフレーム内符号化データにのみ付加するような場合は、合成方法の情報の符号化データが存在するか否かを別途示す必要がある。このためには、例えば 1 ビットのフラグを設けて、合成方法の情報の符号化データが存在するか否かを示せば良い。

【 0 0 6 4 】

図 9 に図 8 の画像符号化装置による符号化データを復号する画像復号装置のブロック図を示す。図 9 は、合成方法の情報の符号化データが、各フレーム内符号化データの先頭に必ず付加されている場合に対応する。

図 4 との違いは、復号部 9 0 3 から合成方法復号部 9 0 2 への制御情報が入力されている点である。逆多重化部 9 0 1、表示データ生成部 9 0 4 は図 4 と同様の働きをする。

【0065】

復号部 9 0 3 は、動画像の符号化データを復号しつつ、フレーム内符号化データの復号をする際には、制御情報を合成方法復号部 9 0 2 に入力する。前記制御情報は、フレーム内符号化データが復号中であることを合成方法復号部 9 0 2 に通知する情報であり、このとき合成方法復号部 9 0 2 は、フレーム内符号化データの復号時にのみ、合成方法の情報の符号化データを復号するよう動作する。合成方法復号部 9 0 2 で復号された合成方法の情報は、表示データ生成部 9 0 4 に供給され、復号された合成画像の表示データを生成する処理に利用される。このようにして、フレーム内符号化データに対して合成方法が選択されている場合に、効率良く符号化データを復号することが可能となる。

【0066】

図 8 の画像符号化装置における多重化部 8 0 6 で、合成方法の情報の符号化データをフレーム内符号化データに対応する時間情報と共に多重化した場合、図 9 で説明した制御情報は、逆多重化部 9 0 1 から合成方法復号部 9 0 2 に通知すればよい。すなわち、逆多重化部 9 0 1 が符号化データを逆多重化する際に、フレーム内符号化データに対応する時間情報も得られるので、復号部 9 0 3 でフレーム内符号化データを復号中か否かを、逆多重化部で判定できる。逆多重化部 9 0 1 はフレーム内符号化データを復号中と判定した時に、前記制御情報を合成方法復号部 9 0 2 に通知する。

【0067】

符号化時に、合成方法の情報の符号化データが全てのフレーム内符号化データではなく、一部のフレーム内符号化データのみに付加する場合は、合成方法の情報の符号化データが存在するか否かを示す情報を別途符号化する必要がある。例

例えば、図 8 の多重化部 8 0 6 にて前記情報を多重化する。これに対応して、画像復号装置では前記情報を復号する。例えば、逆多重化部 9 0 1 にて合成方法の情報の符号化データが存在するか否かを示す情報を分離し、これを図示しない制御部に入力する。制御部では前記情報によって、合成方法復号部 9 0 2 を制御し、合成方法の情報の符号化データが存在する時のみ、合成方法の情報の符号化データを復号すればよい。

【 0 0 6 8 】

＜第 4 の実施の形態＞

次に、本発明における第 4 の実施の形態について説明する。本実施の形態では、視点の異なる画像を合成する際に、視差の影響を小さくするために画像をシフトする手法を用いることを特徴とする。

【 0 0 6 9 】

図 1 0 は、図 2 (e) の合成方法において視差の影響を示す例である。一般的に立体画像では、視点の異なる画像間で視差が存在するため、図 2 (e) のように右画像を反転して合成しても、画像の境界部に画素値が不連続となる部分が存在する。図 1 1 は、図 1 0 の不連続部分を小さくするために右画像を反転およびシフトして合成したものである。

【 0 0 7 0 】

図 1 2 は、第 4 の実施の形態による画像符号化装置を示すブロック図である。これは、図 1 の合成方法選択部 1 0 4 の後に、本実施の形態の特徴である、シフト量演算部 1 2 0 7 を追加したものである。合成部 1 2 0 2 は間引かれた画像データを合成する部分、合成方法選択部 1 2 0 4 は複数の合成方法から画像データを合成する方法を選択する部分、合成方法符号化部 1 2 0 5 は選択された合成方法およびシフト量のデータを符号化する部分である。間引き部 1 2 0 1、符号化部 1 2 0 3、多重化部 1 2 0 6 の動作については図 1 と同様であるので説明を省略する。また、図 1 2 と同様にして図 6 の合成方法選択部 6 0 4、図 8 の合成方法選択部 8 0 4 の後にシフト量演算部を追加して第 4 の実施の形態を実現することが出来るが、ここではこれらの説明は省略する。

【 0 0 7 1 】

図 1 2 のシフト量演算部 1 2 0 7 は、合成時のシフト量を求める部分である。例えば、あらかじめ複数のシフト量とそれに対応した画像の合成方法を決めておき、各シフト量に対し合成時の境界部の不連続性を計算して、不連続性の最も小さいシフト量を求める。不連続性の計算方法は、図 1 の合成方法選択部 1 0 4 について説明したものと同様である。

【 0 0 7 2 】

図 1 3 はシフトに対応する合成方法の例を示す。図 1 3 (a) は上下に合成する際に下側の画像を左にシフトしたものである。実際には画像符号化装置では矩形の画像が符号化されるため、図 1 3 (b) のように、左側にはみ出した部分を削除しかつ右側をパディングによって埋めることで矩形画像とする方法、図 1 3 (c) のように、左側にはみ出した部分を右側にコピーすることで矩形画像とする方法などを用いて、合成画像を矩形にする（以下、この処理を「矩形化」と呼ぶ）。図 1 3 (b) のパディングの方法としては、右端の画素値を右方向に順次コピーする方法、画素値を右端で折り返す方法、あらかじめ定めた画素値を右側に埋める方法などを用いる。また、図 1 3 (c) のコピーでは、左側にはみ出した部分をそのままコピーする方法、左側にはみ出した部分を水平方向に反転させてコピーする方法などが用いられる。

【 0 0 7 3 】

図 1 3 (b) であらかじめ定めた画素値を用いてパディングする場合や、図 1 3 (c) でコピーを用いる場合には、下側の画像の右端付近でも画素値が不連続となる部分が発生するため、この不連続部分の影響も考慮してシフトを行うか否かの選択が必要となる。このためには、右端付近の不連続部分を不連続性の演算に含めればよい。

【 0 0 7 4 】

以上の説明では、図 1 1 のように下側の画像を左にシフトする場合について述べたが、本手法は下側の画像を右にシフトする場合にも適用可能である。その場合、右側にはみ出た部分を削除し、左側の足りない部分をパディングするなどの方法で、合成画像が矩形化される。さらに、同様の手法は、右画像と左画像を水平方向に並べて合成する場合にも適用できる。この場合、シフトは上下方向に行

われ、上下にはみ出した部分の削除、上下に足りない部分のパディングなどによって矩形化が行われる。

【 0 0 7 5 】

図 1 2 の合成方法選択部 1 2 0 4 は、図 1 の合成方法選択部 1 0 4 と同様の手法で合成方法を選択する。選択された合成方法は、合成部 1 2 0 2 と合成方法符号化部 1 2 0 5 に送られる。

【 0 0 7 6 】

図 1 2 の合成部 1 2 0 2 は、合成方法選択部 1 2 0 4 で選択された合成方法とシフト量演算部 1 2 0 7 で求められたシフト量に従って画像を合成する。合成方法符号化部 1 2 0 5 では、合成方法の情報と共にシフト量のデータを符号化する。合成方法の情報の符号化は第 1 の実施の形態と同様であり、シフト量のデータは固定長符号化あるいは可変長符号化等によって符号化される。

【 0 0 7 7 】

矩形化の処理方法が複数選択可能な場合、例えば図 1 3 の (b) , (c) のいずれかが適応的に選択可能な場合は、どの方法でシフト後のデータが矩形化されたかを示す情報が合成方法符号化部 1 2 0 5 にて別途符号化される。

【 0 0 7 8 】

図 1 4 は、第 4 の実施の形態による画像復号装置のブロック図を示す。合成方法復号部 1 4 0 2 は合成方法およびシフト量を符号化したデータを復号する部分、表示データ生成部 1 4 0 4 は復号された合成画像から表示データを生成する部分である。逆多重化部 1 4 0 1、復号部 1 4 0 3 は図 1 と同様の動作をするため説明を省略する。

【 0 0 7 9 】

合成方法復号部 1 4 0 2 は、合成方法とシフト量を復号する。合成方法の復号は第 1 の実施の形態と同様であり、シフト量は固定長復号あるいは可変長復号等によって復号される。また、シフトされた画像の矩形化が複数選択可能な場合、どの方法で矩形化されたかを示す情報も、合成方法復号部 1 4 0 2 にて復号され、表示データ生成部 1 4 0 4 に送られる。

【 0 0 8 0 】

表示データ生成部 1 4 0 4 は、復号された合成方法、シフト量、および、必要ならばどの方法で矩形化されたかを示す情報に従って、表示装置に出力するための表示データを生成する。この時、図 1 3 (d) のように右画像が符号化時とは逆方向にシフトされる。次に、矩形化の手法に応じて符号化側でシフトされた画像が元に戻される。

【 0 0 8 1 】

例えば、図 1 3 (b) の方法で矩形化されていた場合、これに対応して図 1 3 (e) のように右画像の右側のデータが削除され、左側のデータがパディングによって埋められる。このような画像を立体表示装置に表示する場合、パディングによって埋められた部分は立体視できないため、右画像、左画像共に、立体視できない部分は共通の画素データに置きかえるなどの処理が必要となる。

また、図 1 3 (c) の方法で矩形化されていた場合、これに対応して図 1 3 (f) のように右画像の右側のデータが左側にコピーされ、もとの右画像が復元される。

【 0 0 8 2 】

以上のようにして、第 4 の実施の形態によれば、画像の合成時に視差の影響を最も軽減するシフト量を求めることで、合成画像の境界部の連続性が高く、符号化効率の高い画像符号化・復号が実現できる。

【 0 0 8 3 】

以上では入力された画像データを水平方向に間引いた後に合成する場合について説明した。本発明は、入力された画像データを間引かずに合成する場合、垂直方向に間引いた後に合成する場合、水平及び垂直方向に間引いた後に合成する場合などにも適用可能である。

【 0 0 8 4 】

例えば、立体表示装置においてフィールド毎に右目用画像と左目用画像を切り替える方式を用いる場合は、入力された画像を垂直方向に間引き、合成する。また、立体表示装置において、フィールド毎に左右を切り替える場合と、レンチキュラやパララックスバリヤのように垂直方向に左右が切り替わる場合の両方を想定する場合などは、入力された画像を間引かずに合成する。さらに、合成された

画像の解像度を所望の値に設定したい場合は、入力された画像の解像度に応じて水平及び垂直方向の間引きを行えば良い。

【 0 0 8 5 】

【発明の効果】

本発明の画像符号化装置によれば、立体画像を合成して符号化する場合に、合成画像の境界部の連続性が高くなるように合成して符号化するため、効率良く符号化することが可能となる。また、合成画像を並行して入力して合成・符号化の処理を行うことにより、符号化処理の遅延を少なくすることが可能となる。

【 0 0 8 6 】

本発明の画像符号化装置によれば、合成方法の選択処理を符号化処理と連動させ、必要な場合にのみ合成方法の選択を行う場合は、処理効率の向上が可能となる。また、フレーム内符号化フレームにおいてのみ合成方法の選択を行う場合は、フレーム間符号化フレームにおいて、前フレームと同一の合成方法が用いられるため、効率良い符号化が可能となる。

【 0 0 8 7 】

本発明の画像符号化装置によれば、合成時に画像を視差の影響をより少なくするようにシフトする場合、より符号化効率の向上が可能となる。

【 0 0 8 8 】

本発明の画像復号装置によれば、立体画像を合成して符号化する場合に、合成の画像の境界部の連続性が高くなるように合成して効率良く符号化したデータを復号することが可能となる。

本発明の画像復号装置によれば、合成方法の選択処理を符号化処理と連動させ、必要な場合にのみ合成方法の選択を行って効率良く符号化した符号化データを復号することが可能となる。フレーム内符号化フレームにおいてのみ合成方法の選択を行った場合は、復号時にフレーム内符号化フレームであることを合成方法復号部に通知することで、上記効率良く符号化した符号化データを復号することが可能となる。

【 0 0 8 9 】

本発明の画像復号装置によれば、合成時に画像をシフトして符号化した場合は

、視差の影響をより少なくして符号化した符号化データを復号し、合成時にシフトした画像を逆にシフトすることで元の画像を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態の画像符号化装置を示すブロック図である。

【図 2】

本発明における画像の合成方法の例を示す説明図である。

【図 3】

本発明における合成方法選択部の例を示すブロック図である。

【図 4】

本発明の第 1 の実施の形態の画像復号装置を示すブロック図である。

【図 5】

本発明における画像の合成方法の他の例を示す説明図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施の形態の画像符号化装置を示すブロック図である。

【図 7】

動画像の符号化の例を示すブロック図である。

【図 8】

本発明の第 3 の実施の形態の画像符号化装置を示すブロック図である。

【図 9】

本発明の第 3 の実施の形態の画像復号装置を示すブロック図である。

【図 1 0】

合成時に現れる視差の影響を示す説明図である。

【図 1 1】

図 1 0 に示した視差の影響を小さくするためのシフトを示す説明図である。

【図 1 2】

本発明の第 4 の実施の形態の画像符号化装置を示すブロック図である。

【図 1 3】

図 1 1 に示したシフトに伴って行われる処理を示す説明図である。

【図 1 4】

本発明の第 4 の実施の形態の画像復号装置を示すブロック図である。

【図 1 5】

従来の画像符号化装置を示すブロック図である。

【図 1 6】

従来の画像符号化装置における間引き処理及び合成処理を示す説明図である。

【図 1 7】

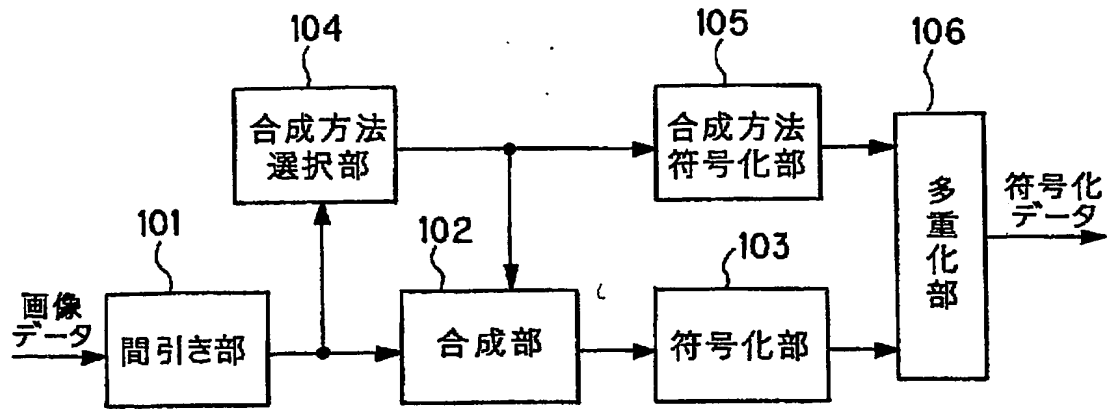
従来の合成方法及び課題を示す説明図である。

【符号の説明】

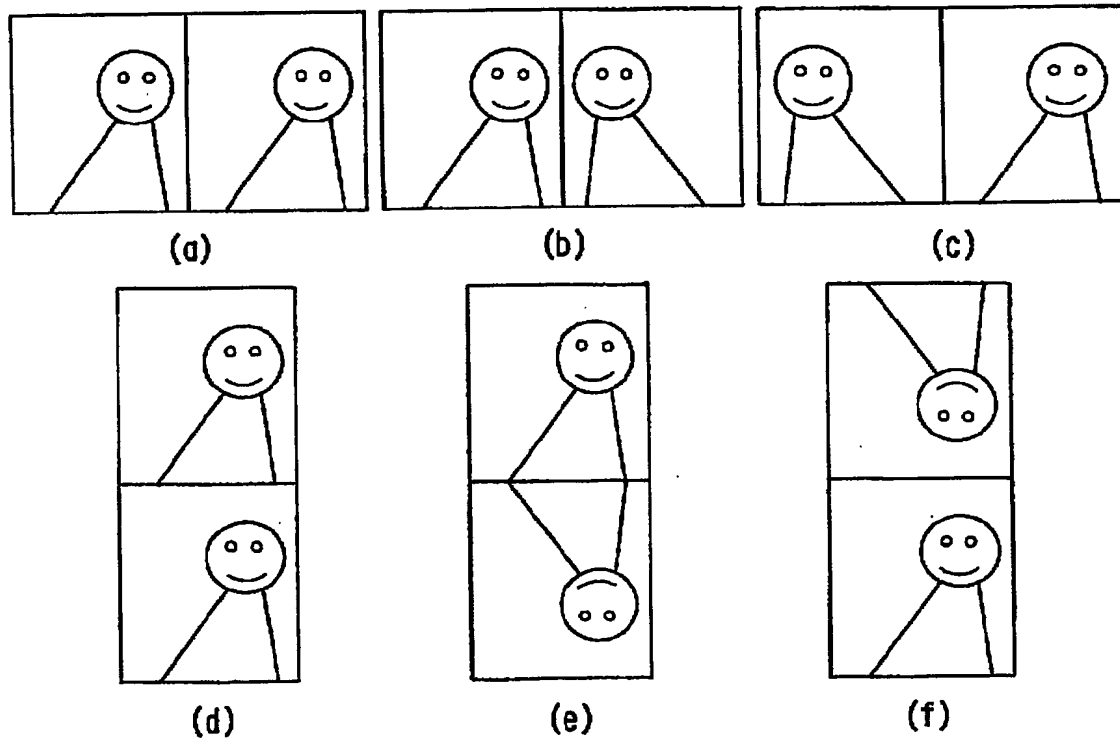
- 1 0 1 間引き部
- 1 0 2 合成部
- 1 0 3 符号化部
- 1 0 4 合成方法選択部
- 1 0 5 合成方法符号化部
- 1 0 6 多重化部

【書類名】 図面

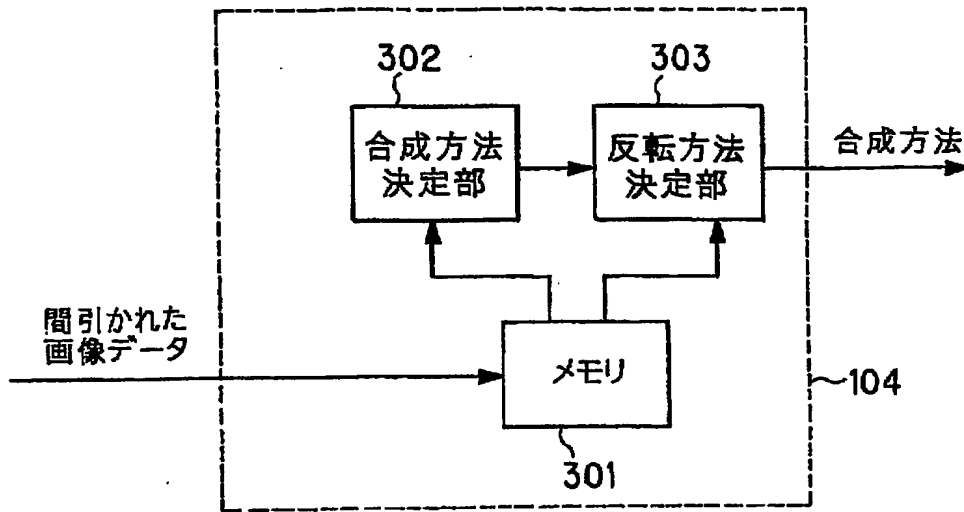
【図 1】



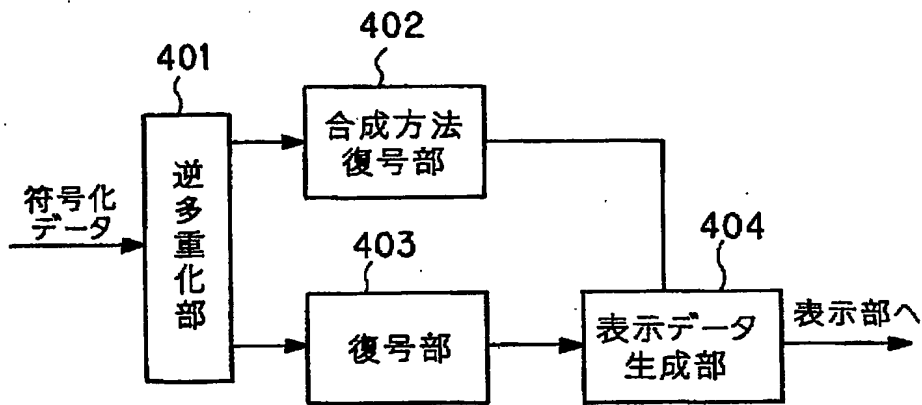
【図 2】



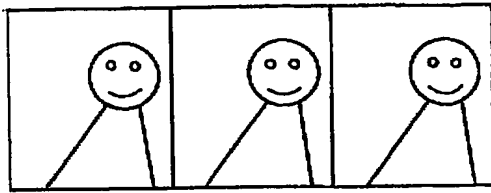
【図 3】



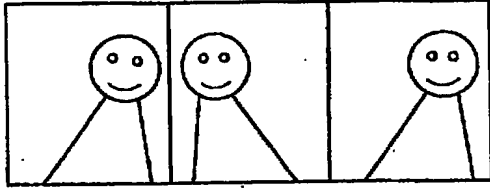
【図 4】



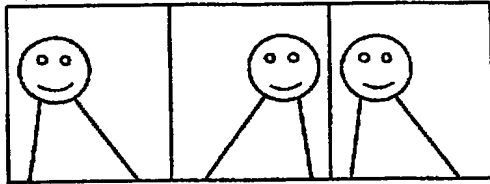
【図5】



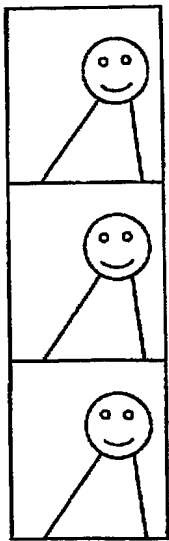
(a)



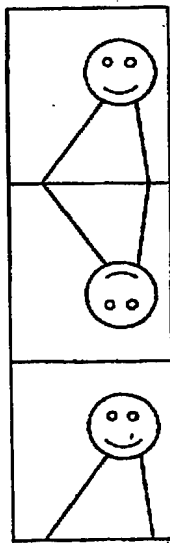
(b)



(c)



(d)

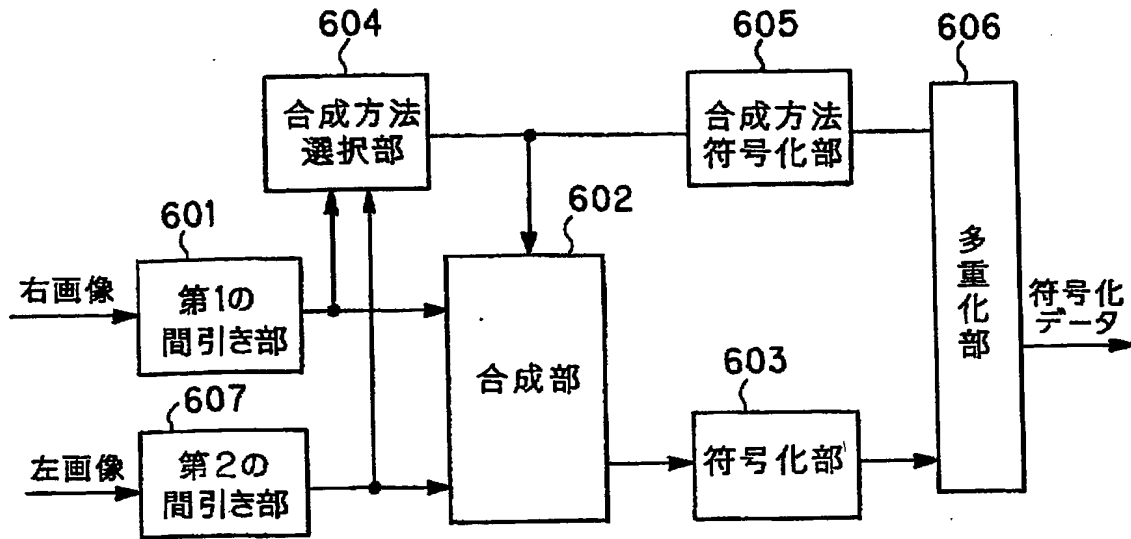


(e)

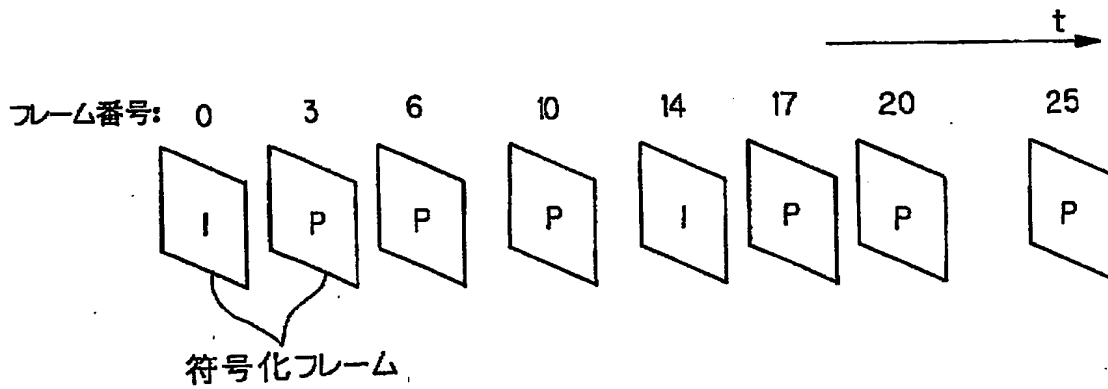


(f)

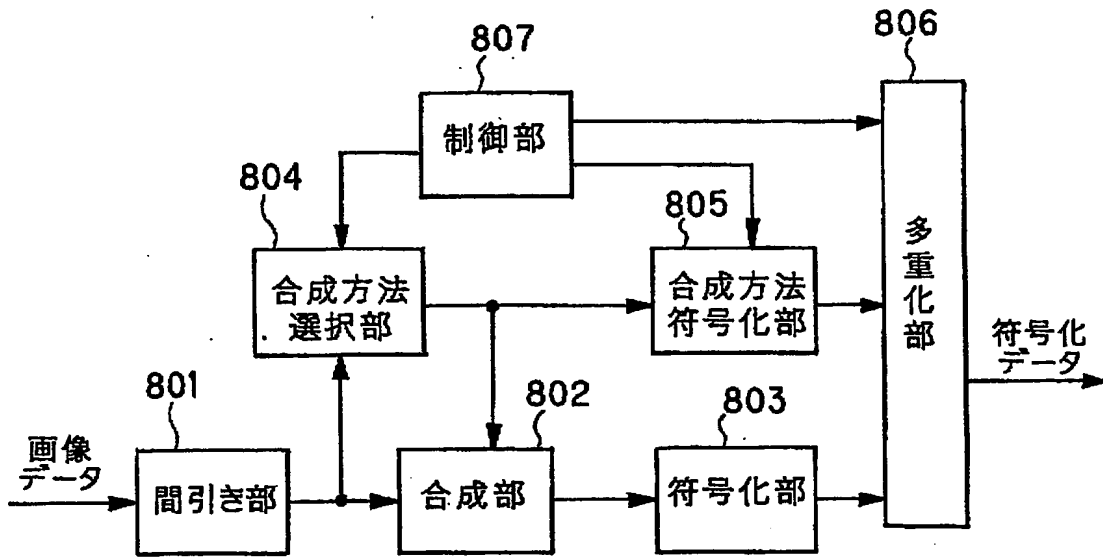
【図6】



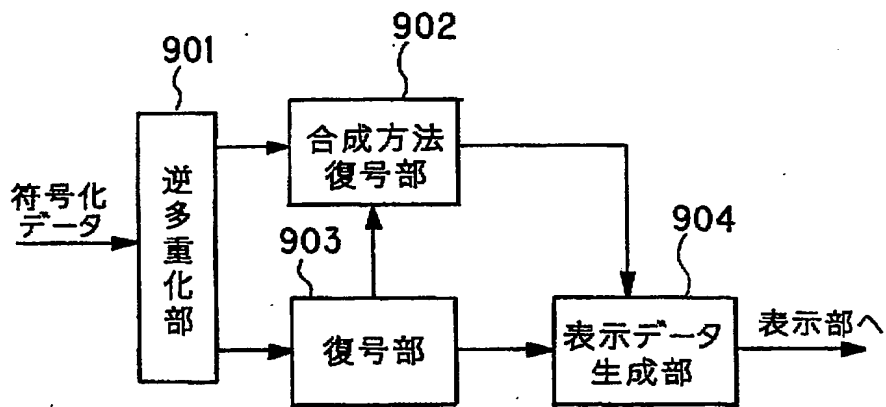
【図7】



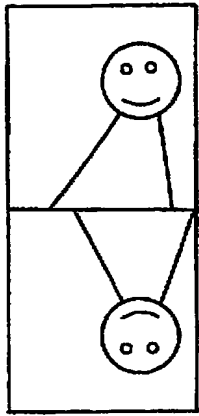
【図 8】



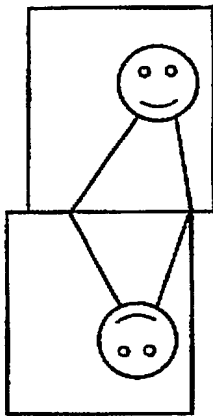
【図 9】



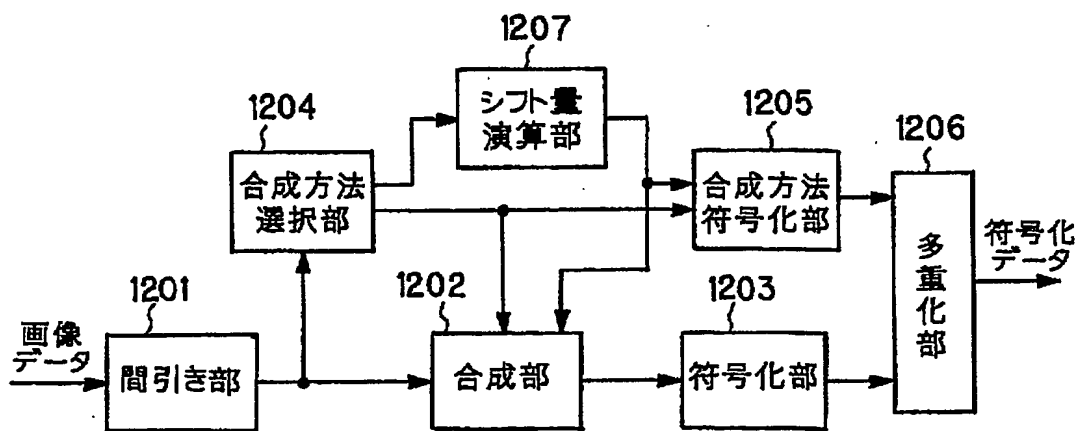
【図 10】



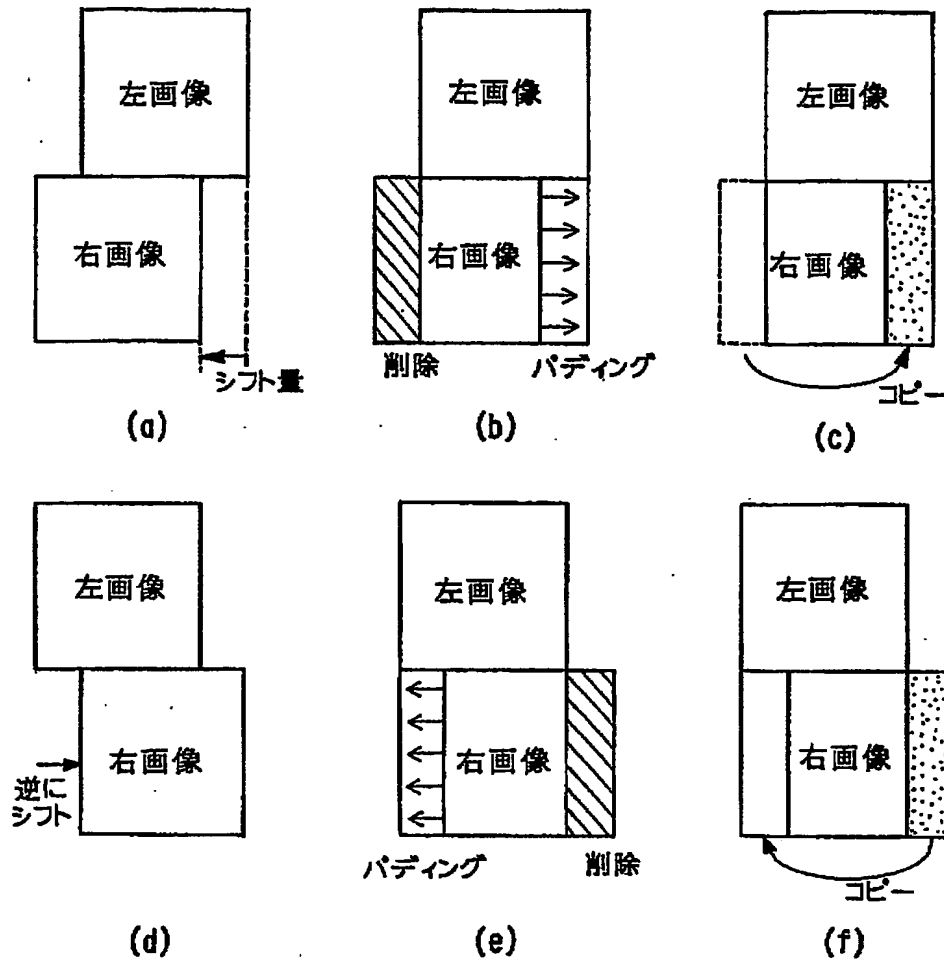
【図 11】



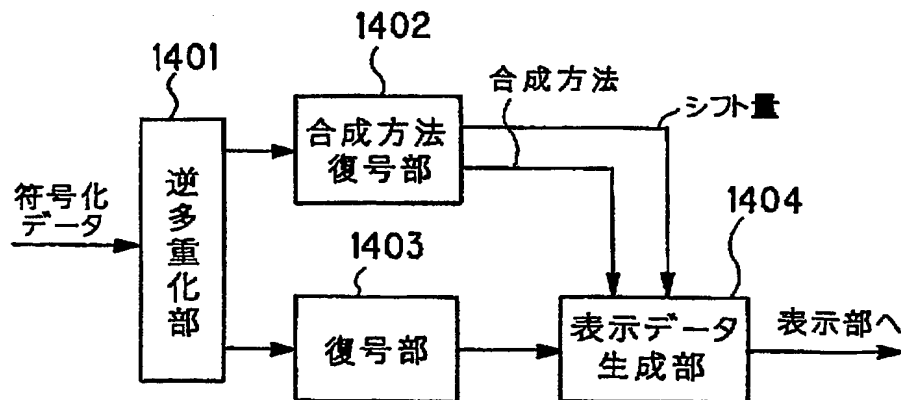
【図 12】



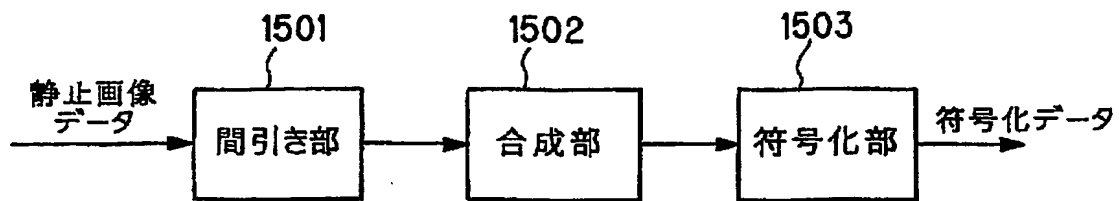
【図 13】



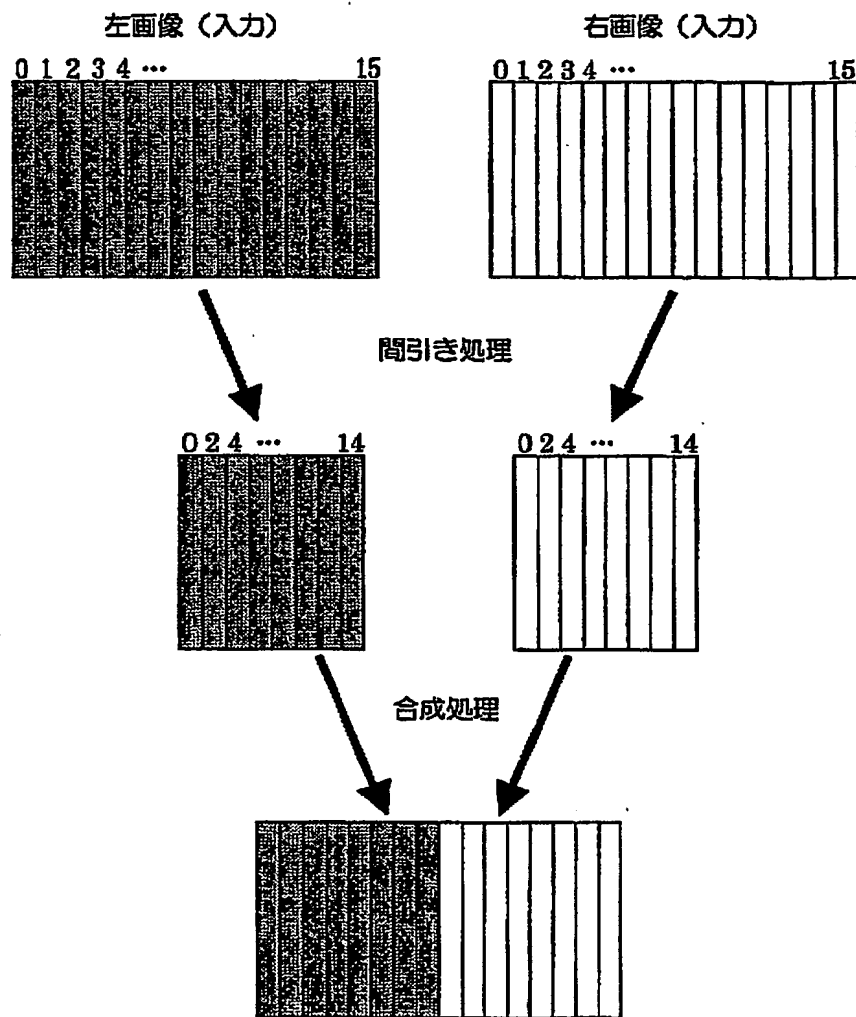
【図 14】



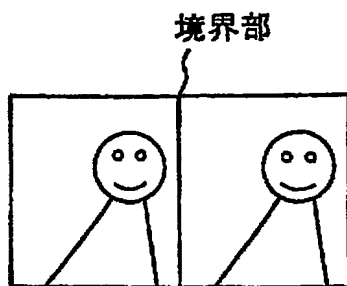
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



【書類名】 要約書

【課題】 立体画像を合成して符号化・復号する場合に、効率良く符号化・復号することを可能とする。

【解決手段】 左右の視点の各々に対応した画像データを間引き部101で間引く。画旺盛方法選択部104が間引かれた画像データを合成する場合に合成画像の境界部の不連続性が最も小さくなる合成方法を選択する。合成部102は、選択した合成方法を用いて前記複数の画像データを合成する。符号化部103は合成された画像データを符号化し、合成方法符号化部105は合成方法の情報を符号化する。多重化部106がこれら符号化データを多重化する。こうして合成画像の連続性を高めて符号化効率を高める。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名 シャープ株式会社